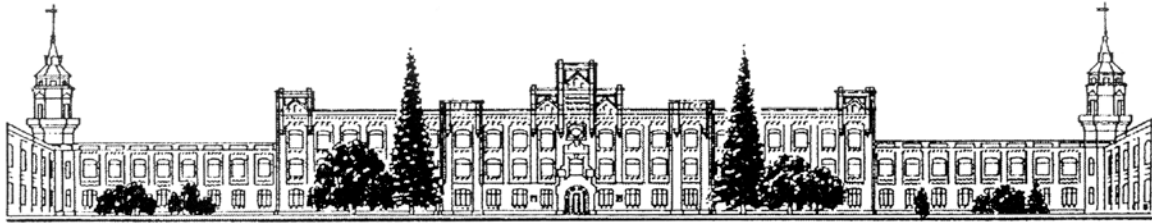


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**



**ТЕХНОЛОГІЯ ПАКУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ПАКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.
Самостійна робота студентів**

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для підготовки студентів,
які навчаються за спеціальністю
131 «Прикладна механіка»,
спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування
обладнання пакування»;*

(денна форма навчання)

КПІ ім. Ігоря Сікорського
2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Технологія пакування і зберігання пакованої продукції. Самостійна робота студентів [Електронний ресурс] : навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. Є. Колосов. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,424 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 27 с.

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 24.05.2018 р.) за поданням Вченої ради інженерно-хімічного факультету (протокол № 4 від 23.04.2018 р.)

Електронне мережне навчальне видання

**ТЕХНОЛОГІЯ ПАКУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ПАКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.
Самостійна робота студентів**

Укладач: *Колосов Олександр Євгенович*, д-р техн. наук, проф.

Відповідальний редактор: *Гондляр О.В.*, д-р. техн. наук, проф.

Рецензенти: *Степанюк А.Р.*, канд. техн. наук, доц.

Даний посібник направлений для поглиблення теоретичних знань з навчальної дисципліни «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції» для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування».

Призначення посібника – сприяти розвитку навичок самостійного вивчення технологічних і експлуатаційних властивостей окремої предметної галузі технології пакування і зберігання пакованої продукції, зокрема, плівкових матеріалів з полімерних композиційних матеріалів (КМ) на базі термопластів.

У кінці посібника подається список літератури, в якій більш детально розглянуті питання до представленої тематики, а також три додатки. У Додатку А наведено завдання на модульну контрольну роботу з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції». Додаток Б містить перелік питань до екзамену з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції». Додаток В містить Положення про рейтингову систему оцінювання студентів з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції».

ВСТУП

Даний посібник направлений для поглиблення теоретичних знань з навчальної дисципліни «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції» для підготовки студентів (магістрів), які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування» денної форми навчання.

Призначення посібника – сприяти розвитку навичок самостійного вивчення технологічних і експлуатаційних властивостей окремої предметної галузі технології пакування і зберігання пакованої продукції, зокрема, плівкових матеріалів з полімерних композиційних матеріалів (КМ) на базі термопластів.

У кінці посібника подається список літератури, в якій більш детально розглянуті питання до представленої тематики, а також три додатки А – В.

У Додатку А наведено перелік завдань для модульної контрольної роботи з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції».

Додаток Б містить перелік питань до екзамену з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції».

Додаток В містить Положення про рейтингову систему оцінювання студентів з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції».

1. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Сучасні підприємства хімічних і споріднених з ними виробництв, зокрема підприємств з перероблення полімерних і композиційних матеріалів, а також пакування виробів у полімерні плівкові матеріали, є комплексом складних технологічних установок, призначених для виробництва необхідних для економіки країни продуктів.

На сучасному етапі підготовки фахівців-виробничників та фахівців-експлуатаційників техніки й технологій він має неабияке значення під час створення, реалізації й використання конкурентоспроможної продукції.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є аналіз і процес вибору пакувальних матеріалів і тари, а також методів пакування і зберігання пакованої харчової і нехарчової продукції, підготовка технологічної документації.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції» передують навчальні дисципліни, такі як: „Фізика”, «Хімія», «Матеріалознавство», «Безпека життєдіяльності», „Опір матеріалів”, «Технологічні основи машинобудування», «Технологія композиційних матеріалів», «Економіка організація і планування виробництва».

Навчальна дисципліна «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції» *забезпечує дисципліни* «Пакувальне обладнання», «Технології і обладнання для виготовлення пакувальних матеріалів», «Обладнання для виготовлення полімерних упаковок», «Розрахунки і конструювання пакувального обладнання», «Пакувальне обладнання. Лінії пакування», «Проектування поточних ліній», «Утилізація упакувань».

Метою вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для здійснення кваліфікованого пакування і зберігання пакованої продукції на рівні малих і середніх, а також промислових підприємств.

Відповідно до мети, підготовка магістрів вимагає формування наступних здатностей:

- використання та застосовування в професійній діяльності відповідних методик, а також розрахунків упаковки на герметичність,
- використання даних щодо пакованої продукції для призначення технології пакування,
- володіння методикою проведенням оцінки строку придатності упакованої продукції,
- одержання та візуалізації інформації щодо найбільш ефективних пакувальних матеріалів,
- володіння основами засобів та режимів зберігання пакованої продукції.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- розрахунків упаковки на герметичність,
- оцінки строку придатності упакованої продукції,
- вибору матеріалу тари і упаковки відповідно до пакуємого продукту,
- режимів зберігання пакуємої продукції.

уміння:

- на основі аналізу сучасного матеріалознавства і полімерних плівкових матеріалів, вибирати найбільш ефективний пакувальний матеріал або тару у залежності від виду пакуємої продукції,
- на основі методик і плану, використовуючи обчислювальну техніку, розраховувати упаковку на герметичність,
- на основі розроблених моделей і алгоритмів, прогнозувати термін зберігання і придатності упакованої харчової продукції для запобігання
- використовуючи наявні дані щодо особливостей пакуємої продукції, режимів пакування, матеріалу упаковки, призначати найбільш ефективні засоби та режими зберігання пакованої продукції,
- обирати найбільш доцільну технологію зберігання у залежності від виду пакуємого продукту,

досвід:

- розрахунку упаковки на герметичність;
- призначення засобів та режимів зберігання пакованої продукції,
- призначення технології пакування, у т.ч. вибір матеріалу плівкової упаковки.

2. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><u>Вибір пакувального обладнання. Категорії тари і упаковки.</u> Вимоги до упаковки. Призначення упаковки. Системний підхід до вибору обладнання. Типи машин. Схеми розташування ліній. <u>Перевантажувальні пристрої конвеєрів.</u> Конструкції перевантажувальних пристроїв. Перевантажувальні пристрої з косим перехідним містком. Література: 1 [19-40, 499-521], 5, 6,7,8], [9 (с. 2-8), 3, 7]. Завдання на СРС. Виробники обладнання. Замовлення обладнання та планування. Використання конвеєрів з косим перехідним містком.</p>
2	<p><u>Перевантажувальні пристрої (продовження).</u> Перевантажувальні пристрої з прямим перехідним містком. Перевантажувальні пристрої з подільником потоку виробів. <u>Папер та картон.</u> Види паперу та картону. Машини для виготовлення паперу. Література: [9 (с. 8-13), 3, 7], [1 (432-451), 4, 6]. Завдання на СРС. Навантаження та сили тертя, що діють в елементах конструкції конвеєрів з різними перехідними ділянками. Історія розвитку паперової упаковки.</p>
3	<p><u>Упаковка з паперу.</u> Паперові пакети та мішки, їх типи. Технологічний процес фасування в пакети та мішки. <u>Упаковка з картону.</u> Складані картонні коробки та жорсткі картонні коробки. Технологічні процеси фасування. Література: [1 (с. 143-171), 4, 6], [1 (432-451), 4, 6]. Завдання на СРС. Вибір конструкції та дизайну паперових пакетів, мішків та кулів. Переваги та недоліки паперових кулів, мішків та пакетів. Використання коробок. Друк на коробках.</p>
4	<p><u>Гофрокартон.</u> Коробки з гофрокартону. Закривання та запечатування коробок з гофрокартону. <u>Пакувальні плівки та целофан.</u> Основні пакувальні плівки, їх використання. Упаковка з целофану. Література: [1 (432-451), 4, 6], [1 (с. 73-84), 6, 8]. Завдання на СРС. Структура гофрокартону. Критерії вибору гофру. Контроль якості. Контроль якості плівки. Структура целофану.</p>
5	<p><u>Виготовлення упаковки з плівки та целофану.</u> Технологічні процеси виготовлення плівки та целофану. Технологічні процеси пакування в полімерні плівки та целофан. <u>Термоусадочні плівки та стретч-плівки.</u> Виготовлення термоусадочних та стретч-плівок. Технологічні процеси пакування в термоусадочні та стретч-плівки. Література: [1 (с. 84-93), 6, 8], [1 (с. 65-73), 6, 8]. Завдання на СРС. Галузі використання полімерних плівок. Контроль якості упаковки з плівки. Матеріали для термоусадочних та стретч-плівок. Галузі використання.</p>
6	<p><u>Упаковка з фольги.</u> Упаковка з фольги. Переваги та недоліки. Галузі використання. <u>Склотара.</u> Переваги та недоліки склотари. Класифікація вінчиків. Дизайн, декоративне оформлення та етикетування склотари. Технологія скляного рукава. Література: [1 (с. 93-97), 6, 8], [1 с. 275-293, 6]. Завдання на СРС. Матеріали для виготовлення металевої фольги. Історія розвитку склотари. Механічні властивості скла. Методи зміни кольору скла.</p>

7	<p><u>Експлуатаційні властивості склотари.</u> Міцність склотари. Основні дефекти. Методи підвищення міцності склотари. <u>Аерозольна упаковка.</u> Принцип дії. Контейнери, розпилювачі, розчинники, визискувачі. Способи фасування продукції в аерозольну упаковку. Література: [1 с. 294-301, 6], [1 (с. 334-368)]. Завдання на СРС. Причини виникнення дефектів. Покриття для склотари. Матеріали для покриттів. Контроль якості склотари. Історія розвитку аерозольної упаковки. Матеріали контейнерів, визискувачів, розчинників. Контроль якості упаковки.</p>
8	<p><u>Захист продукції при зберіганні та транспортуванні.</u> Кліматичні та біологічні фактори. Класифікація кліматичних умов зберігання. Механічні фактори, що діють на продукцію під час зберігання та транспортування. <u>Захист продукції при зберіганні.</u> Вимоги до методів захисту продукції. Змазки та мастила. Механізм захисної дії змазок та мастил. Література: [2 (с. 5-29)], [2 (с. 30-46)]. Завдання на СРС. Механізм руйнування матеріалів під впливом кліматичних факторів. Способи підготування та очищення поверхонь при тривалому зберіганні. Змазки та мастила, що використовуються для захисту виробів при тривалому зберіганні.</p>
9	<p><u>Консервування продукції.</u> Консервація в папери і тканини з покриттями та інгібіторами. Консервування в плівки і чохла з полімерних плівок. Консервування за допомогою інертних середовищ. Герметичність і волого(паро)проникність упаковки. Методи визначення паропроникливості плівок. Методики розрахунку герметичності упаковки. Розрахунок герметичних упаковок з осушкою повітря та з інертними газами. Література: [2 (с. 68-101)], [2 (с. 151-193)]. Завдання на СРС. Консервація в товстостінні оболонки. Обладнання для зварювання полімерних плівок. Прискорені випробування пакованих виробів на герметичність.</p>

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, при якій заплановані завдання виконуються студентом під методичним керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі.

СРС є основним засобом засвоєння навчального матеріалу під час позааудиторної навчальної роботи.

СРС регламентується Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України, затвердженого наказом Міністерства освіти України № 161 від 2 червня 1993 року та Положенням про систему нарахування балів за кредитно-модульною системою.

Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України передбачено, що навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів визначається робочим навчальним планом і має становити не менше 50 % загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення дисципліни (кредитного модуля).

СРС спрямована на закріплення теоретичних знань, отриманих студентами за час навчання, їх поглиблення, набуття і удосконалення практичних навичок та умінь відповідно до обраного напрямку підготовки.

СРС включає:

- підготовку до аудиторних занять (лекцій, лабораторних);
- виконання завдань з навчальної дисципліни протягом семестру;
- роботу над окремими темами навчальних дисциплін, які згідно з робочою навчальною програмою дисципліни винесені на самостійне опрацювання студентів;
- підготовку до всіх видів контрольних випробувань, у тому числі до модульних і комплексних контрольних робіт;
- підготовку до підсумкової державної атестації, у тому числі й виконання випускної кваліфікаційної роботи відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня.

СРС над засвоєнням навчального матеріалу дисципліни може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах і лабораторіях, комп'ютерних класах, а також в домашніх умовах.

У необхідних випадках ця робота проводиться згідно із заздалегідь складеним графіком, що гарантує можливість індивідуального доступу студента до потрібних дидактичних засобів.

Графік доводиться до відома студентів на початку поточного семестру.

СРС ставить за мету:

- розвиток творчих здібностей та активізацію розумової діяльності студентів;
- формування в студентів потреби безперервного самостійного поповнення знань;
- набуття студентом глибокої системи знань;
- розвинення у студентів морально-вольових зусиль.

Завданням СРС є:

- навчити студентів самостійно працювати над джерелами інформації (як друкованими, так електронними локального й віддаленого доступу);
- творчо сприймати навчальний матеріал і його осмислювати;
- набути навички щоденної самостійної роботи в одержанні та узагальненні знань і вмінь.

Зміст СРС з дисципліни визначається навчальною програмою дисципліни та робочою навчальною програмою дисципліни.

На самостійну роботу можуть виноситись:

- підготовка до лекцій;
- частина теоретичного матеріалу, менш складного за змістом;
- виконання індивідуальної роботи.

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни може виконуватись у бібліотеці, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах (лабораторіях), а також у домашніх умовах.

Залежно від особливостей дисциплін викладач може видавати студентам різні види завдань самостійної роботи:

- переробка інформації, отриманої безпосередньо на обов'язкових навчальних заняттях;
- робота з відповідними підручниками та особистим конспектом лекцій;
- самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту;
- робота з довідковою літературою;
- виконання індивідуальних графічних, розрахункових завдань;
- підготовка письмових відповідей на проблемні питання;
- складання картотеки літератури за змістом наступної фахової діяльності.

Успішне виконання завдання самостійної роботи можливе за умов наявності у студентів певних навичок: вміння працювати з книгою (складати план, конспект, реферат), проводити аналіз навчального матеріалу (складати різні види таблиць, проводити їх аналіз), а також навичок роботи з ПЕОМ та програмним забезпеченням.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ІЗ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль знань студентів.

Поточний контроль є органічною частиною навчального процесу і проводиться під час лекцій.

Форми поточного контролю:

- усна співбесіда за матеріалами розглянутої теми на початку наступного заняття з оцінкою відповідей студентів (5–10 хв);
- письмове фронтальне опитування студентів на початку чи в кінці заняття (5–10 хв); відповіді перевіряються і оцінюються у позааудиторний час;
- інші форми контрольних заходів.

При кредитно-модульній системі навчання результати самостійної роботи студента впливають на загальний рейтинг з дисципліни. Виконання завдань з самостійної роботи контролюється після закінчення логічно завершеної частини лекцій та інших видів занять з дисципліни і її результати враховуються при виставленні підсумкової оцінки.

Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентами у процесі самостійної роботи, вноситься на підсумковий семестровий контроль (залік).

5. ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Основні вимоги до спеціаліста з упаковки		
1	Основні терміни та визначення упаковки. Схема зв'язків виробників продукції із споживачами. Теорія упаковки – наука міждисциплінарна. Підготовка майбутнього фахівця до кар'єри пакувальника. <i>Література: 1, 14, 15, 16.</i>	8
Розділ 2. Автоматизовані потокові лінії в пакуванні.		
2	Базові поняття про пакувальний процес. Визначення поняття "пакувальний процес" і його структура. Предмет виробництва і предмет споживання. <i>Література: 1, 9, 12, 14, 15, 16.</i> Виробничий і технологічний процес упаковки. Продуктивність процесу упаковки і технологічність предмета упаковки. <i>Література: 1, 9, 14, 15, 16.</i>	15
Розділ 3. Основні види упаковки та технологічні процеси пакування		
3	Класифікація упаковки. Основні функції упаковки. Загальна характеристика пакувальних матеріалів та споживацької упаковки. Деревина – традиційний пакувальний матеріал. Металеві пакувальні матеріали. Тканинні пакувальні матеріали. Скляна упаковка. <i>Література: 1, 12, 14, 15, 16.</i> Таропакувальні матеріали на основі синтетичних полімерів і сополімерів. Комбіновані матеріали. Їстівна упаковка. Споживацька упаковка. Основні форми споживацької упаковки. Укупорочні засоби. Мішки – найстаріший вид упаковки. <i>Література: 1, 5, 6, 5д.</i> Загальні поняття про пакувальні виробництва (системи). Загальні поняття про проектування пакувальних виробництв. Основні етапи життєвого циклу упаковки. Технічні вимоги до упаковки. <i>Література: 1, 15, 16.</i> Упаковка – специфічний об'єкт для проектування. Маркетингові дослідження – основний засіб прогнозування збуту продукції шляхом задоволення запитів споживача. Розроблення технічного завдання. Розроблення технічного проекту. Розроблення робочої конструкторської документації. Особливості проектування технології виробництва упаковки. Проектування технології пакування продукції. <i>Література: 1, 14, 15, 16.</i> Фасування рідкої продукції. Фасування твердої продукції. Проектування процесу формування транспортної одиниці. Пакування транспортних одиниць у стретч-плівки. Пакування транспортних одиниць у термоусаджувальні плівки. Виробництво полімерних плівок. <i>Література: 1, 12, 15, 16.</i>	15

Розділ 4. . Зберігання пакованої продукції. Герметичність і вологопроникність упаковки. Методи визначення вологопроникності плівок.		
4	<p>Основні принципи оцінювання терміну зберігання харчових продуктів. Основні фактори, що впливають на зберігання харчових продуктів. Тестові показники якості зберігання харчових продуктів. Особливості кліматичних умов зберігання харчових продуктів.</p> <p><i>Література: 1, 2, 14, 15, 16.</i></p> <p>Зберігання плодів і овочів, а також упакованої продукції в модифікованому і регульованому газових середовищах. Визначення понять газового середовища, модифікованого і регульованого газового середовища.</p> <p>Компоненти захисного мікросередовища в газонаповненій упаковці при зберіганні харчових продуктів. Пакування харчових продуктів у гнучкі матеріали із застосуванням модифікованого газового середовища. Зберігання плодів і овочів в модифікованому і регульованому газових середовищах.</p> <p>Інші значущі фактори, що визначають умови зберігання плодів і овочів.</p> <p><i>Література: 1, 2, 8, 9, 14, 15, 16.</i></p> <p>Особливості розміщення продуктів, що зберігаються.</p> <p>Основоположні принципи зберігання харчових продуктів.</p> <p>Методи зберігання харчових продуктів. Методи, засновані на регулюванні різних показників кліматичного режиму зберігання.</p> <p>Деякі фізико-хімічні методи консервування та стерилізації харчових продуктів. Фізико-механічний спосіб стерилізації (знепліднювальна стерилізація).</p> <p><i>Література: 1, 2, 5, 8, 9, 14, 15, 16.</i></p> <p>Оцінка терміну придатності продукту, упакованого в полімерну упаковку. Застосування оціночних рівнянь проникності. Оцінка терміну придатності харчового продукту, упакованого в полімерну плівкову упаковку.</p> <p><i>Література: 1, 14, 15, 16.</i></p>	12
5	<p>Модульна контрольна робота з розділів 1-4</p> <p><i>Література: 1, 16.</i></p>	10
6	Екзамен	6
	Всього годин	66

5.1. МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

Модульний контроль успішності студентів здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного навчального модуля.

Модульний контроль проводиться в письмовій або у письмово-усній формі.

Письмовий компонент модульного контролю *обов'язковий* і проводиться шляхом виконання контрольних завдань для перевірки засвоєння фактичного матеріалу відповідних модулів і розв'язування практичних задач.

Модульний контроль за видами занять здійснюють викладачі, які їх проводили.

Основні завдання модульного контролю полягають у підвищенні мотивації студентів до опанування навчального матеріалу, мотивації спільної систематичної роботи викладачів і студентів протягом семестру, а також у підвищенні рівня організації навчального процесу в університеті.

Перелік тем і зміст модульного контролю визначаються робочою навчальною програмою дисципліни. Модульний контроль проводиться, як правило, з групою.

Модульний контроль може проводитися в аудиторії і в навчальних лабораторіях, оснащених необхідними технічними засобами навчання та обчислювальною технікою.

Робочою навчальною програмою дисципліни передбачено **1 модульна контрольна робота** загальним обсягом 10 години.

Кафедра визначає і розробляє форму проведення модульного контролю (тестування, контрольна робота, письмові завдання з усним захистом тощо), структуру завдань, систему та критерії оцінювання результатів їх виконання; розподіляє загальну кількість балів, за якими оцінюється вся поточна робота.

Форма, структура, конкретний перелік робіт (завдань), критерії оцінювання зазначаються у робочих програмах навчальних дисциплін і доводяться до відома студентів на початку семестру.

Оформлення звіту про виконання модульної контрольної роботи сприяє розвитку у студентів самостійної ініціативи в роботі, формує вміння проводити необхідні порівняння та співставлення, знаходити взаємозв'язки окремих явищ, а також робити обґрунтовані висновки з проведених результатів досліджень.

6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Література

1. Основна

1. Хэнлон Дж.Ф., Келси Р.Дж., Форсинио Х.Е. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение. – СПб: Профессия, 2006. – 632 с.
2. Коган З.А., Рibaков Г.Д. Консервация и упаковка машиностроительной продукции. – М.: Машиностроение, 1973. – 264 с.
3. Соколенко А.И., Валиулин Г.Р., Юхно М.И. и др. Погрузочно-разгрузочные и транспортные операции на линиях розлива пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 176 с.
4. Шредер В.Л., Пилипенко С.Ф. Упаковка з картону.- К.: ІАЦ Упаковка, 2004.- 148 с.
5. Пакувальне обладнання: В 3-х кн. Кн.3. Обладнання для обробки транспортних пакетів/ О.М. Гавва, А.П.Беспалько, А.І.Волчко.- К.: ІАЦ Упаковка, 2006.- 96 с.
6. Шредер В.Л. Картон. Тара и упаковка. – К.: Упаковка, 1999. – 192с.
7. Соколенко А.И., Сторишко И.И., Ярьско В.П. и др. Погрузочно-разгрузочное и транспортное оборудование в перерабатывающей промышленности. – К.: Урожай, 1990. – 148 с.
8. Машкина Валентина Александровна. Тара и упаковка продуктов и товаров пищевых производств: Учеб. пособие. — М.: НПК "Поток", 2000. — 180с.: ил.
9. Автоматизовані поточкові лінії: Метод. Вказівки до викон. розрахунково-графічних робіт для студ. спец. 7.090223 «Машини і технологія пакування» і 7.090264 «Машини і технології переробки використаної упаковки» напряму 0902 «Інженерна механіка» ден. форми навч. /Уклад. А.І. Соколенко, О.Ю. Шевченко, К.В. Васильківський. – К.: НУХТ, 2003. – 13 с.
10. Федько В. П. Упаковка и маркировка: Учеб.-практ. пособие — М. : Экспертное бюро-М, 1998. — 240с.
11. Соколенко А. І., Яровий В. Л., Піддубний В. А., Васильківський К. В., Шевченко О. Ю. Моделювання процесів пакування: Підручник для студ. вищ. навч. закл. / Національний ун-т харчових технологій / А.І. Соколенко (ред.). — Вінниця : Нова Книга, 2004. — 271с.: рис., табл.
12. Гавва О.М. Пакувальне обладнання [текст]: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / О.М.Гавва, А.П. Беспалько, А.І. Волчко, О.О.Кохан. – К.: ІАЦ «Упаковка», 2010. – 744 с.
13. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари [текст]: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. — 616 с.
14. Голуб О.В. Упаковка и хранение пищевых продуктов [текст]: учебное пособие / О.В. Голуб, С.Б. Васильева. — Кемерово: КТИПП, 2005. – 148 с.
15. Черданцева А.А. Технология упаковочного производства [конспект лекций] / Черданцева А.А. – Кемерово: ГОУ ВПО КемТИПП, 2008. – 112 с.
16. Колосов О.Є. Технологія пакувального виробництва [навчальний посібник] / Колосов О.Є. – Київ, ВПК «Політехніка», 2015. – 247 с.

17. Колосов О.Є. Технологія пакування продукції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.; електронне видання] / Колосов О.Є. -К.: НТУУ КПІ, 2016. - 208 с. Назва з екрана. Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/14444>

18. Колосов О.Є. Технологія зберігання неупакованої та упакованої харчової продукції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.; електронне видання] / Колосов О.Є. - К.: НТУУ КПІ, 2016. - 180 с. Назва з екрана. – Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/14443>

Допоміжна

1. Сторіжко Й. І., Гавва О. М., Беспалько А. Г., Волчко А. І. Термінологічний довідник пакувальника / Валерій М. Кривошей (ред.). — К.: ІАЦ "Упаковка", 1999. — 79с.

2. Пакування сільськогосподарської продукції (овочі та фрукти) / Проект розвитку агробізнесу в Україні / А. Андрюшко, С. Бочаров. — К., 2002. — 32 с.

3. Математичне моделювання процесів пакування: Метод. вказівки до практ. занять для студ. спец. 7.090223 "Машина і технологія пакування" (спеціалізація "Машина і технологія пакування харчових продуктів") денної форми навчання / Національний ун-т харчових технологій / А.І. Соколенко — К. : НУХТ, 2003. — 14с. : рис.

4. Надійність і довговічність обладнання (надійність і довговічність машин): Метод. вказівки до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для студ. спец.:7090221 "Обладнання переробних і харчових виробництв", 6.090200 "Обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості", "Машина і технологія пакування", 6.090500 "Холодильні машини та установки" денної та заочної форм навчання / Національний ун-т харчових технологій / Ю. Г. Сухенко. — К. : НУХТ, 2002. — 27 с.

5. Охорона праці в галузі: Метод. вказівки до викон. практ. занять "Вібрація. Вібраційний захист технологічного обладнання" для студ. спец. 7.090221 "Обладнання переробних і харчових виробництв", 7.090223 "Машина та технологія пакування", 7.090226 "Обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості", 7.090264 "Машина та технологія переробки використаної упаковки" напряму 0902 "Інженерна механіка" денної та заоч. форм навчання / Національний ун- т харчових технологій / Віктор Степанович Гуць (уклад.), Ольга Володимирівна Подсадна (уклад.) — К.: НУХТ, 2004. — 28 с. : рис., табл.

3. Інформаційні ресурси

1. Методичні вказівки до семінарських занять з дисципліни «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції» <http://cpsm.kpi.ua/Doc/.pdf>

2. Методичні вказівки до виконання реферату з дисципліни «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції» <http://cpsm.kpi.ua/Doc/.pdf>

3. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції» <http://cpsm.kpi.ua/Doc/.pdf>

4. Система «Кампус», в якій розміщені перелічені матеріали, а також:

- навчальна програма дисципліни,
- робоча програма кредитного модуля,
- рейтингова система оцінювання кредитного модуля.

5. Web-sites провідних вітчизняних і зарубіжних організацій, установ, підприємств, фірм тощо, діяльність яких пов'язана з розробленням композиційних матеріалів та їх переробленням у різноманітну продукцію.

6. Web-site Державної служби інтелектуальної власності України – <http://sips.gov.ua/>

7. Web-site Державного підприємства «Український інститут промислової власності» – <http://www.uipv.org>

8. Web-site Всесвітньої організації інтелектуальної власності – <http://www.wipo.int/portal/index.html.ru>

Додаток А

**Завдання на модульну контрольну роботу
з кредитного модуля
«Технологія пакування і зберігання пакованої продукції»**

**ТЕМА: ОЦІНКА ТЕРМІНУ ПРИДАТНОСТІ ПРОДУКТУ,
УПАКОВАНОГО В ПОЛІМЕРНУ УПАКОВКУ**

Дослідити приклад ситуації, при якій зовнішні умови зберігання є відносно постійними, а також відома ізотерма сорбції вологи продукту (див. рис. А.1).

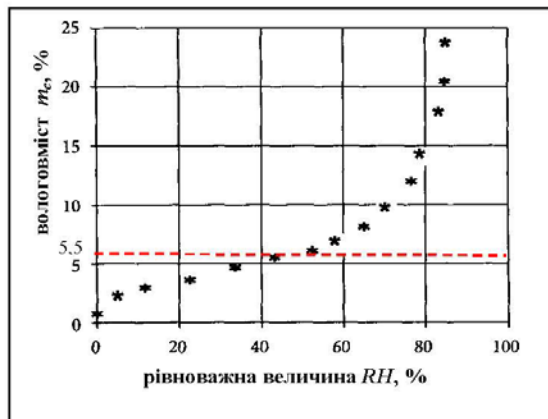


Рис. А.1. Експериментальна ізотерма сорбції вологи упакованого продукту (для прикладу оцінки терміну придатності крекерів)

Упаковка для крекерів виготовлена з ПП товщиною $1,2 \text{ міл} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ см}$. Швидкість передачі водяної пари в такій упаковці при температурі $T = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ і відносній вологості $\varphi = 90\%$ становить $WVTR = 2,0 \text{ г} \cdot \text{міл} / (100 \text{ дюйм}^2 \cdot \text{добу})$.

Площа поверхні упаковки складає $A_o = 100 \text{ дюйм}^2 = 6,45 \cdot 10^2 \text{ см}^2$, маса крекерів в сухому стані $M_c = 100 \text{ г}$, початкове значення вологовмісту (m_c) – 2%, критичне значення вологовмісту (вище якого крекери стають занадто сирими і, стало бути, непридатними, тобто значення m_i) – 5,5% (на рис. позначено пунктиром).

Умови зберігання упакованого продукту: температура $T = 32 \text{ }^\circ\text{C}$ і відносна вологість $\varphi_{xp} = RH = 70\%$.

Необхідно розрахувати термін придатності крекерів t .

Алгоритм розрахунку.

Зазначимо, що проведені далі розрахунки будуть не точними, а лише оцінними.

Як показано на рис. 1, крива ізотерми на даній ділянці є нелінійною. Розрахуємо термін придатності крекерів t .

Крім того, для вирішення цієї проблеми необхідно знати:

- 1) коефіцієнт проникності K_p при умовах зберігання;
- 2) експериментальну ізотерму сорбції продукту, наприклад, представлену на рис. 1;
- 3) площу поверхні пакувального матеріалу A_o ;
- 4) товщину стінки ℓ пакувального матеріалу;
- 5) значення Δp .

Для спрощення рішення необхідно зробити кілька припущень.

1. Кількість води у вільному просторі всередині упаковки є незначним.
2. Продукт миттєво досягає рівноваги з повітрям порожнього простору упаковки, при цьому рівновага є оборотною.
3. Сталий стан швидкості проникності досягається дуже швидко. На першій стадії необхідно перетворити величину $WVTR$ у величину K_p . Для цього необхідно: обчислити коефіцієнт проникності K_p за такою залежністю:

$$K_p = \frac{WVTR}{\Delta p}.$$

Значення Δp (у мм.рт.ст.) можна обчислити за наступним виразом:

$$\Delta p = p_s \frac{(\varphi_{out} - \varphi_{in})}{100},$$

де $\varphi_{out} = RH_o$ — значення відносної вологості зовні досліджуваного матеріалу ($\varphi_{out} = \dots\%$);

$\varphi_{in} = RH_i$ — значення відносної вологості усередині досліджуваного матеріалу, що контактує з осушувачем (приблизно $\varphi_{in} = 0\%$).

З довідкових таблиць (див. табл. 1.3 до практичних занять) значень тиску насичених водяних парів визначаємо, що при температурі $T = \dots$ °C величина тиску становить $p_s = \dots$ мм рт. ст.

Таким чином, при температурі $T = \dots$ °C коефіцієнт знаходимо проникності K_p (у Барерах).

При розрахунках доцільно використати наступне співвідношення між одиницями вимірювань коефіцієнта проникності K_p :

$$1 \left[\frac{\text{см}^3 (\text{с.у.}) \cdot \text{міл}}{100 \text{ дюйм}^2 \cdot \text{сут} \cdot \text{атм}} \right] = \left[\frac{\text{см}^3 (\text{с.у.}) \cdot \text{міл}}{100 \text{ дюйм}^2 \cdot \text{сут} \cdot 7,6 \cdot 10^2 \text{ мм рт.ст.}} \right] = \dots$$

4. Нам необхідно знати значення K_p при температурі 21 °С, але в умовах прикладу не дано жодної інформації щодо величини енергії активації E_a .

Тому в розрахунках буде використовуватися отримане раніше значення. Однак при цьому передбачатиметься, що використане значення коефіцієнта проникності K_p є дещо завищеним і що розрахунковий термін придатності буде дещо меншим, ніж фактичний термін придатності упакованого продукту.

5. Потік q (маса) через пакувальний матеріал, який може викликати досягнення критичного рівня вмісту вологи, становить:

$$q = M_c \cdot (m_c - m_i) = \dots\dots\dots \text{Г.}$$

6. Значення Δp уздовж товщини стінки плівкового пакувального матеріалу залежить від кількості переданої вологи. Відомо, що зовні пакувального матеріалу значення відповідного тиску p_{out} можна обчислити за виразом

$$p_{out} = p_s \frac{(RH_{out})}{100}.$$

Крім того, всередині пакувального матеріалу значення відповідного тиску p_{in} :

$$p_{in} = p_s \frac{(RH_{in})}{100}.$$

Таким чином,

$$\Delta p = p_s \frac{(RH_{out} - RH_{in})}{100}.$$

Можна припустити, що величина відносної вологості $\varphi = RH$ усередині упаковки є постійною. Однак таке припущення було б достатньо неточним, тому що з аналізу кривої ізотерми сорбції вологи (див. рис. 1) можна помітити, що на початку періоду зберігання величина відносної вологості всередині упаковки становить приблизно%, а в кінці періоду зберігання – приблизно%.

Для отримання більш точного результату оцінки терміну придатності можна використовувати середнє значення відносної вологості RH_{in} (на початку φ_1 і в кінці φ_2 періоду зберігання), що складе таку величину: $(\dots\dots + \dots\dots)/2$.

У результаті обчислень отримуємо: $\Delta p = \dots\dots\dots$ мм.рт.ст.

де значення відносної вологості $\varphi_1 = \dots\dots\%$ і $\varphi_2 = \dots\dots\%$ взяті по ізотермі сорбції вологи як значення, що відповідають величині вологовмісту $\dots\dots\%$ і $\dots\dots\%$ відповідно.

Таким чином,

$$t = \dots\dots\dots \text{діб.}$$

Наприклад, можна використовувати всього два інтервали з величинами φ від% до% і від% до%. В результаті середнє значення φ_{in} на цих двох інтервалах становитиме% і% відповідно, а величина вмісту води крекерів (визначена за графіком на рис. 1) при величині відносної вологості% становитиме%.

Можна здійснити розрахунок для двох стадій за такими виразами:

$$t_1 = \dots\dots\dots \text{ діб.}$$

$$t_2 = \dots\dots\dots \text{ діб.}$$

Тоді

$$t = t_l + t_l = \dots\dots \text{ діб.}$$

Відповідь. Термін придатності крекерів $t = \dots\dots$ діб.

**Перелік питань до екзамену
з кредитного модуля
«Технологія пакування і зберігання пакованої продукції»**

1. Охарактеризуйте основні механізми проникності полімерних плівок.
2. Охарактеризуйте поняття «бар'єр» по відношенню до упаковки з упакованим всередині неї продуктом. Назвіть основні вимоги, які висуваються до полімерного плівкового пакувального матеріалу.
3. Наведіть визначення поняття «проникність» по відношенню до полімерного плівкового пакувального матеріалу.
4. Охарактеризуйте послідовно протікаючі процеси, які розглядаються при перенесенні речовини, що обумовлена активованою дифузією.
5. Назвіть основні фізико-хімічні властивості полімерних плівкових матеріалів, які впливають на проникність полімерних плівкових матеріалів по відношенню до газів і парів.
6. Проаналізуйте сутність фізико-хімічних основ взаємодії упакованого продукту і полімерної упаковки. Проаналізуйте типові значення температури склування T_{cm} деяких полімерів, що складають полімерну плівкову упаковку.
7. Охарактеризуйте, на які типи можна класифікувати взаємодії з пакувальними матеріалами.
8. Проаналізуйте сутність поняття «проникність полімерної упаковки».
9. Охарактеризуйте сутність процесу міграції стосовно полімерних пакувальних систем. Назвіть деякі приклади мігруючих речовин в полімерних пакувальних системах. Охарактеризуйте механізми, за якими відбувається міграція речовин з полімерної плівкової упаковки в упакований продукт.
10. Охарактеризуйте сутність процесу сорбції стосовно пакувальних систем. Охарактеризуйте закономірності, які існують при аналізі процесу сорбції.
11. Детермінуйте сутність термодинамічної рівноваги полімерної пакувальної системи. Обґрунтуйте, як можна аналітично описати термодинамічну рівновагу полімерної пакувальної системи.
12. Проаналізуйте сутність поняття «хімічна активність газової фази проникаючої речовини». Охарактеризуйте, що таке розчинність стосовно до полімерних пакувальних систем.
13. Проаналізуйте, як закон Генрі описує поведінку речовини при розчиненні.
14. Проаналізуйте, як визначається коефіцієнт розподілу двох контактуючих фаз.
15. Охарактеризуйте, як описується процес дифузії у багатофазній пакувальній системі.
16. Проаналізуйте сутність сталого процесу дифузії по товщині полімерного плівкового пакувального матеріалу і проникності.
17. Охарактеризуйте коефіцієнт проникності і назвіть, у яких одиницях він вимірюється.

18. Проаналізуйте вплив температури T на коефіцієнт проникності K_p .

19. Охарактеризуйте багатошарові структури плівкових пакувальних матеріалів. Наведіть вирази для визначення коефіцієнта проникності K_p багатошарових структур плівкових пакувальних матеріалів.

20. Обґрунтуйте використання рівняння щодо визначення коефіцієнта проникності K_p для достовірної оцінки при вирішенні різних типів проблем, пов'язаних з використанням полімерних плівкових пакувальних матеріалів.

21. Охарактеризуйте змінні пакувальної системи, які пов'язує рівняння для визначення коефіцієнта проникності K_p .

22. Охарактеризуйте застосування оціночних рівнянь проникності для обчислення кількості q газу (або пари), поглиненого або виділеного упакованим продуктом за певних умов.

23. Охарактеризуйте застосування оціночних рівнянь проникності для оцінки терміну придатності упакованого продукту, а також для вибору матеріалу, що використовується для виготовлення упаковки.

24. Охарактеризуйте припущення, які використовують при застосуванні оціночних рівнянь проникності для визначення терміну придатності упакованого продукту.

25. Охарактеризуйте умови, в яких слід проводити випробування на зберігання пакувальних плівкових полімерних матеріалів для здійснення точної оцінки терміну придатності упакованого продукту.

26. Наведіть графічно типову ізотерму сорбції вологи продукту будь-якого типу, який поглинає або виділяє воду.

27. Аналітично оцініть термін придатності продукту, упакованого в полімерний плівковий матеріал для випадку, при якому різниця тиску Δp має постійне значення протягом усього періоду зберігання продукту.

28. Обґрунтуйте, як можна оцінити термін придатності упакованого продукту, при якій зовнішні умови зберігання є відносно постійними, а також відома ізотерма сорбції вологи продукту.

29. Наведіть вирази для аналітичного визначення терміну придатності упакованого продукту, якщо ізотерма сорбції вологи у досліджуваній області має приблизно лінійний характер.

30. Наведіть вираз для обчислення максимальної площі поверхні упаковки A_o , яка дозволить підтримувати значення відносної вологості продукту RH_i на заданому рівні протягом визначеного терміну придатності t за умов відомості товщини стінки плівкового пакувального матеріалу ℓ .

31. Охарактеризуйте вплив температури на коефіцієнт проникності.

Додаток В

ПОЛОЖЕННЯ
про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля "Технологія пакування і зберігання пакованої продукції"

підготовки магістра за спеціальністю 131 – «Прикладна механіка»
за спеціалізацією «Інжиніринг, обладнання та технології виробництв
полімерних та будівельних матеріалів і виробів
факультету інженерно-хімічний

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи	
	кредити	акад. год.	Лекції	Практ.	СРС	МКР	Семестрова атестація
3	4	120	36	18	66	1	екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

1. Відповіді на практичних заняттях.
2. Виконання МКР.
3. Відповідь на екзамені.

1. Практичні заняття (8 шт.). Ваговий бал за практичне заняття – 3,5 балів.

Максимальна кількість балів за практичні заняття – **28** балів.

– «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 3-3,5 балів;

– «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 2-2,5 балів;

– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1,5 балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам потрібної інформації на 60%) – 1- 0 балів.

2. Модульна контрольна робота.

– «відмінно», виконані всі вимоги до роботи – 20-**22** балів;

– «добре», виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – 17-19 балів;

– «задовільно», є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – 14-16 балів;

– «незадовільно», не відповідає вимогам до «задовільно» – 0-13 балів.

За кожний тиждень запізнення з поданням МРК на перевірку нараховується штрафний (–1) бал.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Розрахунок балів контрольних заходів впродовж семестру складає:

$$R = 28 + 22 = 50 \text{ балів.}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 14 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 7 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 50 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 25 балів.

Максимальна сума балів складає 50. Необхідною умовою допуску до заліку є позитивна оцінка з МКР. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також зараховану МКР (14 балів і вище).

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 30 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. Завдання контрольної роботи складається з трьох питань різних розділів робочої програми. Додаткове питання з тем практичних занять отримують студенти, які не брали участі у роботі певного практичного заняття. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на 2 бали.

Кожне питання контрольної роботи (r_1, r_2, r_3) оцінюється по-різному: у 9 балів (r_1, r_2) та у 8 балів (r_3) відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 8,5-9 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 7-8 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 5,5-6 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 - 5 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання. Перелік питань наведений у додатку Б до кредитного модуля.

Кожне теоретичне питання оцінюється у 25 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 21-25 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 15-20 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 10-15 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0-9 балів.

Критерії семестрової оцінки R_d студентів (по системі ECTS та традиційній).

Сума балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали $R = r_{\text{ГР}} + r_1 + r_2 + r_3$	ECTS оцінка	Залікова оцінка
95-100	A	Зараховано
85-94	B	
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	
Менше 60	Fx	Незараховано
МКР не зараховано, або $R < 59$	F	Не допущено

Склав рейтингову систему д.т.н., професор кафедри хімічного. полімерного і силікатного машинобудування

Колосов Олександр Євгенович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Затверджено на засіданні кафедри хімічного, полімерного та силікатного машинобудування

Протокол від «18» травня 2017 року № 11

В.о. завідувача кафедри

_____ В.І. Сівецький

«18» травня 2017 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Мета та основні завдання до виконання самостійної роботи студентів.....	4
2. Календарно-тематичний план	6
3. Загальні положення щодо організації та виконання самостійної роботи студентів	8
4. Організація контрольних заходів щодо виконання завдань із самостійної роботи студентів	10
5. Виконання самостійної роботи	11
5.1. Модульний контроль успішності студентів.....	13
6. Список рекомендованих навчально-методичних матеріалів.....	14
Додаток А. Перелік завдань для модульної контрольної роботи з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції».....	17
Додаток Б. Перелік питань до екзамену з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції».....	21
Додаток В. Положення про рейтингову систему оцінювання студентів з кредитного модуля «Технологія пакування і зберігання пакованої продукції»	23

Електронне мережне навчальне видання

Колосов Олександр Євгенович

**ТЕХНОЛОГІЇ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.
Самостійна робота студентів**

*для підготовки студентів,
які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»,
спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування
обладнання пакування»; спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»,
спеціалізацією «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування
обладнання виробництв полімерних і будівельних матеріалів та виробів»*

денної форми навчання

Комп'ютерна правка та верстка – авторські